

Pätenittihakemus nro

Hakemuspäivä:

Siirretty alkupäivä:

Tullut julkiseksi:

Maa	Jätö pvm.	Hak. n:o
[REDACTED]	15.5.97	373030

entti- ja rekisterihallitukselle
Arkadiankatu 6 A, 00100 Helsinki

PATENTTIHAKEMUS

Hakija: VALMET CORPORATION

Täydellinen nimi Panuntie 6

Kotipaikka (kunta) 00620 HELSINKI

Osoite

Asiamies: Forssén & Salomaa Oy
Nimi kotipaikka ja osoite Yrjönkatu 30, 00100 Helsinki

Keksiä:	JUHA KAIHOVIRTA	PEKKA PAKARINEN	MATTI LUONTAMA
Nimi ja osoite	projektipäällikkö Rautpohjankatu 1 B 20 40700 JYVÄSKYLÄ	erikoistutkija Kaakonkoipi 3 A 2 40340 JYVÄSKYLÄ	tuotepäällikkö Sysmälänperä 5 40350 JYVÄSKYLÄ

Keksinnön nimitys: "Menetelmä paperin käyristyämän hallitsemiseksi ja menetelmää soveltava
paperi- tai kartonkikonelinja" "Förfarande för att behärska papperets krullning och
en pappers- eller kartongmaskinlinje som tillämpar förfarandet"

Etuoikeus:

Päivä, maa ja numero

Jakamalla erotettu hakemus } Kantahakemuksen nro
Lohkaistu " } Pyydetty alkupäivä

Asiamiehen viite: HJ/JYK/RAU 76/97

Liitteet:

- Hakemuskirjan jäljennös
- Selitys 3 kpl:eenä
- Vaatimukset suom. "
- Tiivistelmä suom. "
- 7 kpl piirustuksia "
- Tarvittavat tiedot PL 8a §:n mukaisesta mikro-organismin talletuksesta
- Siirtokirja
- Valtakirja
- Etuoikeustodistus
- FIG. 3 tiivistelmää varten 3 kpl:eenä

Helsingissä, 15. päivänä toukokuuta 1997

FORSSÉN & SALOMAA OY

- Perusmaksu 1200 mk
- Lisämaksu jokaisesta 10 ylittävästä patenttivaatimuksesta 2880 mk
- Viitejulkisumaksi 160 mk
-

Menetelmä paperin käyristymän hallitsemiseksi ja
menetelmää soveltava paperi- tai kartonkikonelinja
Förfarande för att behärska papperets krullning och
en pappers- eller kartongmaskinlinje som tillämpar förfarandet

5

Keksinnön kohteena on menetelmä paperin käyristymän hallitsemiseksi, jossa menetel-
mässä käytetään paperirainan höyrytystä ja/tai kostutusta ja/tai vastaavia toimenpiteitä
10 paperirainan käyristymän hallitsemiseksi.

Keksinnön kohteena on myös paperi- tai kartonkikone, joka käsittää ainakin perälaitikon
formerin, puristimen ja kuivatusosan, jossa paperi- tai kartonkikoneessa käyristymän
hallintaan käytetään höyrylaatikoita ja/tai kostutuslaitteita ja/tai toispuoleista kuiva-
15 tusimpulssia ja/tai vastaavia käyristymänhallintalaitteita.

Ennestään tunnetusti paperikoneen monisylinterikuivattimissa käytetään kaksiviiravientiä
ja/tai yksiviiravientiä. Kaksiviiravienissä kuivatussylinteriryhmässä on kaksi viiraa,
jotka painavat rainaa toinen yläpuolisesti ja toinen alapuolisesti kuumennettuja sylinteri-
20 pintoja vasten. Kuivatussylinteririvien, yleensä vaakarivien, välillä rainalla on vapaat ja
tukemattomat vedot, jotka ovat alttiina lepatukselle, mikä saattaa aiheuttaa rainakatkoja,
etenkin kun raina on vielä suhteellisen kosteaa ja sen johdosta heikko. Tämän vuoksi
viimeaikoina on ruvettu yhä enenevässä määrin käyttämään mainittua yksiviiravientiä,
jossa kussakin kuivatussylinteriryhmässä on vain yksi kuivatusviira, jonka kannatuksessa
25 raina kulkee koko ryhmän läpi siten, että kuivatusviira painaa rainaa kuivatussylinteriellä
kuumennettuja sylinteripintoja vasten ja kuivatussylinterien välisillä käänösylinteriellä
tai -teloilla raina jäädä ulkokaarteen puolelle. Täten yksiviiravienissä kuivatussylinterit
ovat viirasilmukan ulkopuolella ja käänösylinterit tai -telat sen sisäpuolella.

30 Kokemuksesta tiedetään, että jos paperi kuivataan toispuoleisesti seurausena on arkin
käyristymistäipumus. Kun paperia kuivataan normaaleilla yksiviiravientiryhmillä
alapintansa puolesta ja jos tällainen epäsymmetrisen kuivatus ulotetaan etukuivatusosan

koko pituudelle, tapahtuu kuivatus siten, että ensin kuivaa paperirainan alapinnan puoli ja kuivatuksen edistyessä kuivatusvaikutus leviää myös paperirainan yläpinnan puolelle. Näin ollen kuivattu paperi käyristyy yleensä ylhäältäpäin katsoen koveraksi.

- 5 Paperin käyristymistaipumuksen vaikutetaan ennestään tunnetusti jo rainauksen yhteydessä, varsinkin arkinmuodostusvaiheessa huulisuihkun ja viiran nopeuseron valinnalla sekä formerin valinnalla ja sen ajotavalla sekä muilla ajoparametreilla. Ennestään tunnetusti esim. kopiopaperilla kuivatuksen toispuoleisuudella jälkikuivatusosalla säädetään arkkiin sopiva alkukäryyys, jotta paperin käyristymä yksi- ja
- 10 kaksipuoleisen kopioinnin jälkeen saataisiin optimoitua. Kopiopaperilla käyristymän reaktiivisuuteen, eli siihen kuinka paljon käyrystymistä tulee kosteudenmuutosyksikköä kohti, vaikutetaan enemmänkin paperin kerroksellisella rakenteella, joka syntyy rainauksen yhteydessä märässä päässä.
- 15 Keksintöön liittyvän tekniikan tasoa osalta viitataan hakijan **FI-patenttiin nro 91,900 (vast. US-pat. nro 5 416 980)**, jossa on esitetty menetelmä paperikoneen kuivatusosalla, etenkin paperin käyristymistaipumuksen vähentämiseksi, jossa menetelmässä paperirainaa kuivataan kuivatüssylinterillä, joiden kuumennettua pintaa vasten paperirainaa painetaan kuivatusviiralla, ja jossa kuivatusosassa käytetään kuivatüssylinteriryhmää,
- 20 joissa sovelletaan kaksiviiravientiä ja/tai yksiviiravientiä. Tässä menetelmässä on pidetty uutena sitä, että kuivatusosalla paperirainan olennaisesti koko leveydelle syötetään kuumaa vesihöyryä, jolla paperirainan kuidukkoon syntyneitä tai syntymään pyrkiviä jännityksiä relaksoidaan lämmön ja kosteuden avulla niiden syntyalueella tai olennaisesti välittömästi sen jälkeen.
- 25 Hakijan **FI-patentihakemuksesta 963734** (vast. **US-ennakkohakemus 60/030,693**) on esitetty menetelmä pintakäsitellyn paperirainan tai vastaavan kuivaamiseksi paperikoneen jälkikuivatusosassa sekä menetelmää soveltava paperikoneen kuivatusosa, jossa paperirainan käyristymistaipumuksen kompensoimiseksi jälkikuivatusosassa paperirainaa kuivataan normaalialia yksiviiravientiä soveltavassa kuivatusryhmässä / soveltavissa kuivatusryhmissä ja että paperirainaa kuivauksen yhteydessä tai sen jälkeen käsitetään laitteella/lait-

teilla paperirainan käyristymistaipumuksen kompensoimiseksi, jotka laitteet ovat esimerkiksi höyrylaatikko, puhallusyksikkö, kostutuslaite ja/tai soft-kalanteri.

- Hakijan **FI-kuulutusjulkaisussa 98 387** (vast. **US-patenttihakemus nro 08/705,059**)
- 5 on puolestaan esitetty menetelmä pintakäsittelyän paperin, etenkin hienopaperin, valmistamiseksi sekä menetelmää soveltava paperikoneen kuivapää. Puristamalla kui-vattua paperirainaa kuivataan etukuivatusosassa, jossa paperirainaan kohdistetaan kuiva-tusenergiaa etukuivatusosan koko pituudella z-suunnassa epäsymmetrisesti rainan alapinnan puolelta. Em. vaihe suoritetaan useilla peräkkäisillä alas päin avoimilla yksi-viiravientiryhmillä kuivatusviiran kannatuksessa. Täten pääasiallisesti estetään kuiva-ai-ne-pitoisuuden noustessa tapahtuva rainan sekä konesuuntainen että poikkisuuntainen ku-tistuminen. Ratakatkon yhteydessä paperihylky poistetaan alas päin avointen kuivatusryh-mien alapuolitse pääasiallisesti painovoimaisesti alapuolella olevalle hylkykuljettimelle. Epäsymmetrisen etukuivatuksen vuoksi käyristymistaipuvainen paperiraina johdetaan 10 jälkikäsittelyosalle, jossa sitä jälkikäsittelään samalla kostuttaen ja/tai plastisesti muoka-ten niin, että siihen etukuivatusvaiheessa syntyneet käyristymistaipumukset eliminoituvat. Esimerkkeinä voidaan mainita jälkikuivatusosalla kaksiviiravientiryhmät ja höyrynsäätö 15 sekä käyristymän hallitsemiseksi sijoitetut höyrylaatikot sekä infra- ja leijuviavatuksset.
- 20 Hakijan **FI-patenttihakemusessa 964830** (vast. **US-ennakkohakemus nro 60/032,405**) on esitetty menetelmä paperin kuivaamiseksi sekä paperikoneen kuivapää. Menetelmä paperin kuivaamiseksi käsittää seuraavat vaiheet: kuivattava paperiraina johdetaan puristinosalta etukuivatusosaan, jossa paperirainaa kuivataan alapintansa puolelta normaalialia yksiviiravientiä soveltavissa kuivatusryhmissä, joka etukuivatusosa käsittää 25 ainaastaan normaalialia yksiviiravientiä soveltavia yksiviiravientiryhmiä, etukuivatusosasta paperiraina johdetaan jälkikäsittelyosaan, jossa paperiraina päälystetään/pintaliimataan päälystys-/pintaliimauslaitteistolla, kuivataan jälkikuivatusosassa, jossa paperirainaa kuivataan ainakin yhdessä normaalialia yksiviiravientiä soveltavassa kuivatusryhmässä, jonka jälkeen paperiraina kalanteroidaan kalanterissa ja johdetaan rullausasemalle, jossa 30 paperiraina rullataan konerullaksi, ja menetelmässä paperirainan käyristymää hallitaan elementeillä ja/tai mainituista elementeistä muodostetuilla yhdistelmissä ja kombinaatioil-

- la etukuivatusosan ja/tai jälkikäsittelyosan alueella. Paperikoneen kuivapää puolestaan käsittää etukuivatusosan ja jälkikäsittelyosan, joka jälkikäsittelyosa käsittää päälystys-/pintaliimauslaitteiston, jälkikuivatusosan, kalanterin ja rullausaseman. Paperikoneen kuivapää käsittää elementtejä ja/tai mainituista elementeistä muodostettuja yhdistelmiä 5 ja kombinaatioita paperirainan käyristymän hallitsemiseksi etukuivatusosan ja/tai jälkikäsittelyosan alueella. Elementit käyristymän hallintaan pitävät sisällään mm. kuuman kostean ilman puhaltamisen viiran läpi etukuivatusosalla, jälkikuivatusosalla käytettäviä höyrylaatikoita, kombinaation, jossa höyrylaatikolla höyrytys on yhdistetty jäähdytyssylinteriin, alapuolisen tukihihnan tai -viiran jälkikuivatusosalla, jälkikuiva-10 tusalla käytettävätkaksiviiraryhmät, ainakin jälkikuivatusosan yhden sylinterin yhteydessä viiran läpipuhallus, sylinteri-halkaisijasuhde, veden sumutus rainaa vasten jälkikuivatusosalla, infrapunalaatikot ennen kalanteria, kostean ilman siirto etukuiva-15 tusalta jälkikuivatusosalle puhallettavaksi rainaan ja rynkkyraudalla radan mekaanisen muokkauksen.
- 15 Tekniikan tason osalta viitataan myös **US-patenttijulkaisuun 5,557,860**, jossa on esitetty kuivatusosa, joka on toteutettu normaaliala yksiviiravientiä soveltavista kuivatusryhmistä ja kuivatusryhmien jälkeen sijoitetusta kostituslaitteesta, jolla hallitaan käyristymää.
- 20 Tekniikan tasosta on myös tunnettua kostuttaa rullauslaitteen ympäröivää ilmaa, jolloin estetään paperin kuivuminen ja kutistuminen rullauslaitteessa. Rullauslaitteen ympäröivän ilman liian alhainen suhteellinen kosteus johtaa paperin kontrolloimattomaan kuivumiseen ja kutistumiseen, joka puolestaan aiheuttaa paperin katkeamisen veitsien kohdalla 25 ja vaikeuttaa leikkausta sekä vaikeuttaa myös jatkojen tekoja. Liian kuivissa olosuhteissa saattaa myös esiintyä vaikeuksia täyttää rullalle asetettavia mittatarkkuusvaatimuksia. Tämä tunnettu kostitusjärjestelmä käsittää rullauslaitteen alle asennettavat kostutussuuttimet ja ilmalaitteet. Näillä rullauslaitteelle nousevaa ilmaa kostutetaan ja suunnataan se veitsille kontrolloiduissa olosuhteissa. Kosteustasoa voidaan tarvittaessa säätää portaatto-30 masti. Tässä tunnetussa ratkaisussa ei siten pyritä paperin käyristymän hallintaan.

Edellä kuvatuissa tekniikan tason ratkaisuissa on käyristymän säätölaiteet ja muut vastaavat järjestelyt sijoitettu paperikoneen kuivaan päähän ennen kalanteria. On oletettu, että jos käyristymänsäätötoimenpiteitä suoritetaan kalanterin jälkeen, on niillä haitallinen vaikutus paperin pintaominaisuksiin. Ennen kalanteria sijoitetun käyristymänsäätölaitteen, esim. höyrylaatikko tai kostutuslaite, epäkohtana on kuitenkin se, että samalla vaikutetaan voimakkaasti kalanteroimistulokseen, siis pintojen sileyteen ja paperin bulkkiin. Tämä estää useinkin käyristymän täysimääräisen hallinnan. Kuivatusosalle sijoitetun kostutus-/höyrytyslaitteen tehokkuus taas kärsii radan korkeasta lämpötilasta. Kuivatusosan huivan sisälle sijoitettavat laitteet joudutaan myös suunnittelemaan huomioiden kuuma ja kostea ympäristö. Myös mahdolliset huoltotyöt on ajoitettava seisokkeihin.

Ennen kalanteria sijoitetut käyristymän säätölaiteet on sijoitettava lähelle kuivatusosan loppua, jolloin radan ja ympäröivän ilman lämpötila on korkein. Tällöin esim. höyrylaatikon käyttö ei ole kovin tehokasta (ilman radan jäähdytystä), sillä höyry ei lauhdu kuumaan ($70 - 80^{\circ}\text{C}$) rataan ja siten tasaa 2-suuntaista kosteusprofiilia. Käytettäessä radan jäähdytystä esim. jäähdytyssyntereitä kasvaa kuivatusosan pituus, joka ei ole taloudellisesti mielekästä. Lisäksi kuivatusosan lopussa tarvitaan kuuman radan takia suurempia höyry- tai vesimääriä 2-suuntaisen kosteusprofiilin oikaisuun.

20

Esillä olevan keksinnön tarkoituksesta onkin lähestyä käyristymän hallintaan liittyviä ongelmia uudesta näkökulmasta ja esittää niihin uusia totunnaisten ajatuskulkujen vastaisia ratkaisuja.

25 Esillä olevan keksinnön tarkoituksesta on saada aikaan sellainen menetelmä käyristymän hallitsemiseksi ja paperi- tai kartonkikone, joissa käyristymän hallitsemista ja säätämistä varten tarvittavat toimenpiteet ovat suoritettavissa kalanterin jälkeen.

30 Edellä esitettyjen ja myöhemmin esille tulevien päämäärien saavuttamiseksi on keksinnön mukaiselle menetelmälle pääasiallisesti tunnusomaista se, että menetelmässä paperirainan

käyristymän hallitsemiseksi suoritettavat toimenpiteet suoritetaan kalanterissa suoritetun kalanterointiprosessin jälkeen.

Keksinnön mukaiselle paperi- tai kartonkikoneelle on puolestaan pääasiallisesti tunnusomaista se, että höyrylaatikot ja/tai kostutuslaitteet ja/tai vastaavat käyristymän hallintalaitteet paperirainan käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu kalanterin jälkeen.

Keksinnön mukaisesti käyristymää säädetään kalanterointiprosessin jälkeen höyrylaatikolla tai kostutuslaitteella tai muulla vastaavalla sinänsä tunnetulla käyristymän hallintajärjestelyllä esim. rullaimen, pituusleikkurin, välikalanterin, pope-rullaimen jne. yhteydessä. Käyristymän säätöön tarvittavat toimenpiteet voidaan suorittaa esimerkiksi rullaimen yhteydessä tehtäväänä höyrypuhalluksena, aukirullaimen yhteydessä voidaan kääntää rullaa, jolloin käyristymän säätövaikutus saadaan toiselle puolelle paperirainaa, ennen rullainta sijoittavilla höyrylaatikoilla, muodostuvan rullaimen yhteyteen järjestettäväällä 15 höyrylaatikolla, kostutuksen ja höyrytyksen yhdistelmällä ennen rullainta, kostuttamalla ennen rullainta, sijoittamalla esim. infrakuumennin tai vastaava laite, jolla rataa kuivataan toiselta puoleltta.

Näillä uusilla järjestelyillä voidaan vaikuttaa paperiradan käyristymään ja säättää sitä halutuki. Koska käyristymän hallintatoimenpiteet suoritetaan vasta kalanterin jälkeen, saavutetaan etuna se, että käyristymän hallinta tapahtuu mahdollisimman lähellä lopputuotetta ja kaikkien edeltävien prosessitekijöiden vaikutus saadaan näin tehokkaasti huomioitua. Rainan lämpötila on myös melko alhainen, jolloin höyrytyksen vaikutus on tehokasta. Lisäksi laitteet voidaan sijoittaa niin, että niitä voidaan ainakin osittain huoltaa myös koneen käydessä. Kalanterin jälkeen suoritettu käyristymän säätö, esim. toispuolen höyrytys, ei myöskään vaikuta kalanterointitapahtumaan ja aiheuta siten lopputuotteeseen eroja ylä- ja alapinnan välille, esim. karheus kiilto.

Keksinnön mukaisesti käyristymän hallitsemiseksi suoritettavat toimenpiteet suoritetaan 30 jommalle kummalle puolelle tai molemmille puolille rainaa kohdistettavina.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin oheisen piirustuksen kuvioihin viitaten, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole kuitenkaan tarkoitus mitenkään ahtaasti rajoittaa.

- 5 Kuviossa 1 on kaaviollisesti esitetty eräs keksinnön sovellusesimerkki käyristymän hallitsemiseksi rullaimen yhteydessä.

Kuviossa 2 on kaaviollisesti esitetty keksinnön eräs sovellusesimerkki käyristymän hallitsemiseksi aukirullaimen yhteydessä.

10

Kuviossa 3 on kaaviollisesti esitetty keksinnön eräs sovellusesimerkki käyristymän hallitsemiseksi kalanterointiprosessin jälkeen, jossa käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu höyrylaatikko ennen rullainta.

- 15 Kuviossa 4 on kaaviollisesti esitetty keksinnön eräs sovellusesimerkki käyristymän hallitsemiseksi kalanterointiprosessin jälkeen, jossa käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu kaksi höyrylaatikkoa ennen rullainta.

- 20 Kuviossa 5 on esitetty kaaviollisesti keksinnön eräs sovellusesimerkki, jossa käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu höyrylaatikko ennen rullainta sekä rullaimella muodostuvan paperirullan yhteyteen.

- 25 Kuviossa 6 on esitetty kaaviollisesti keksinnön eräs sovellusesimerkki, jossa käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu kaksi höyrylaatikkoa rullaimella muodostuvan paperirullan yhteyteen.

Kuviossa 7 on esitetty kaaviollisesti keksinnön eräs sovellusesimerkki käyristymän hallitsemiseksi kalanterointiprosessin jälkeen, jossa käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu sekä kostutuslaite että höyrylaite ennen rullainta.

30

Kuviossa 8 on esitetty kaaviollisesti eräs keksinnön sovellusesimerkki, jossa käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu kostutuslaite ennen rullainta.

Kuviossa 9 on esitetty kaaviollisesti eräs keksinnön sovellusesimerkki, jossa käyristymän

- 5 hallitsemiseksi on sijoitettu kaksi kostutuslaitetta ennen rullainta.

Kuviossa 10 on esitetty kaaviollisesti keksinnön eräs sovellusesimerkki, jossa käyristymän hallintalaitteet on sijoitettu superkalanterin yhteyteen.

- 10 Kuviossa 1 esityssä kaaviollisessa keksinnön sovellusesimerkissä käyristymän hallitsemiseksi kalanterin jälkeen on- tai off-line-rullaimen yhteydessä rullataan rainaa W rullalta 27 telojen 22,23,24,25,26 kautta rullaksi 21. Rullaimen runkorakenteita on yleisesti merkitty viitenumeroilla 28 ja tampaanivarastossa olevia tyhjiä tampaanirautoja viitenumeroilla 29. Kuviossa 1 on esitetty mahdollisia erilaisia vaihtoehtoja käyristymän hallintalaitteen sijoittamiseksi rullaimen 20 yhteyteen. Esimerkiksi rullan 21 ja rullaustelan 22 rullausnippin N alapuolelle voidaan sijoittaa höyrypuhalluslaatikko 22A tai vastaava laite, josta on esitetty osasuurennos kohdassa A, josta käy ilmi, että höyrypuhalluslaatikosta 22A tai vastaavasta lähteestä voidaan puhaltaa höyrypuhallukset joko nippiin N, puhallus P2, tai rullan 22 pintaa kohden puhallus P1. Lisävaihtoehtojen 15 mukaisesti voidaan ohjaus-/johtotelojen 25,26 yhteyteen järjestää höyrypuhalluslaatikko tai vastaava laite 25A,26A.
- 20

- 20 Kuviossa 2 esityssä kaaviollisessa keksinnön sovellusesimerkissä paperirainaa W rullataan auki aukirullausasemassa 60 rullalta 61 ja raina W johdetaan telojen 62,63,64 kautta pituusleikkurille 65, josta se edelleen johdetaan telojen 66,67 kautta kantotellarullaimelle 70, jossa raina W rullataan paperirullaksi 71 kantotelojen 68 ja 69 tukemana ja rullauksen yhteydessä käytetään myös painotelaa 72. Viitenumeroilla 73 on merkitty rullansiirtolaitetta. Käyristymän hallitsemiseksi voidaan tällaisen laitekokoonpanon yhteyteen järjestää erilaisia laitteita käyristymän hallitsemiseksi. Esimerkiksi ohjaustelan 25 ja/tai 66 yhteyteen voidaan järjestää höyrypuhalluslaatikot 63A,66A tai vastaavat laitteet. Rullaimen 70 yhteyteen voidaan kantotelan 68 yhteyteen järjestää höyrylaatikko 30

68A tai toisesta kantotelasta 69 voidaan tehdä höyrytela, johon muodostetaan höyrynpuhallusvyöhyke 69A tai kantotelojen 68,69 ja muodostuvan paperirullan 71 väliseen tilaan voidaan sijoittaa höyryputki 71A. Tarvittaessa aukirullausvaiheessa voidaan paperirulla 61 käänää, jolloin käyritymän säädön vaikutus saadaan toiselle puolelle paperirainaa

5 W.

Kuvioissa 3-9 esitetyissä sovelluksissa näkyy paperikoneen kuivapään 30 kaksi viimeistä yksiviiravientiryhmää R_1, R_2 , joiden ryhmävälillä on rainalla W suljettu vienti. Kuvioissa konesuuntaa eli rainan W kulkusuuntaa on merkitty nuolella S. Yksiviirayhmät R_1, R_2 ovat ns. normaaliryhmiä, joissa esim. höyryllä kuumennetut sileäpintaiset kuivatussylinterit 10 ovat ylävaakarivissä ja käänöimu-sylinterit 11 ovat alavaakarivissä. Kummassakin kuivatusryhmässä R_1, R_2 on oma kuivatusviiransa 15, joka on johtotelojen 18 ohjaama. Kuivatusviirat 15 painavat kuivattavan rainan W kuivatussylinterillä 10 niiden sileää kuumennettua pintaa vasten ja käänösylyntereillä 11 raina W jää viiran 15 ulkopinnalla ulkokaarteen puolelle. Kääntösylyntereillä 11 rainaa W pidetään luotettavasti viiran 15 kannatuksessa keskipakovoimien vaikutusta vastaan käänösylynterien 11 urapinnalla tai vastaavan imutelan reikävaipalla vallitsevan alipaineen vaikutuksella, millä estetään myös rainan W poikkisuuntaista kutistumista. Kääntöimusylyntereinä 11 käytetään erityisen edullisesti hakijan tavaramerkillä VacRoll™ markkinoimia, ilman sisäpuolista imulaatikkoa olevia imusylyntereitä, joiden rakenteiden yksityiskohtien osalta viitataan hakijan FI-patenttiin nro 83680 (vast. US-pat. nro 5,022,163 ja 5,172,491). Rainan W ja kuivatusviiran 15 tukikontakti pidetään moitteettomana myös kuivatussylinterien 10 ja käänösylynterien 11 välisillä suorilla väleillä käyttämällä ainakin kuivatussylinteriltä 10 käänösylyntereille 11 tapahtuvilla juoksuilla puhallusimulaatikoita 17, joilla myös ehkäistään viiran 15 indusoimien ylipaineiden synty viiran 15 ja sylinterien 11 vaipan välisiin sulkeutuviin kiilamaisiin nippitiloihin. Puhallusimulaatikoilla 17 tarkoitetaan sellaisia puhalluslaatikkoita, joiden ilmapuhallus aiheuttaa alipaineen, eikä kyseiset laatikot 17 ole yhdistetty alipainelähteisiin. Näiden puhallusimulaatikoiden 17, joita hakija markkinoi tavaramerkillä "UnoRun BlowBox"™, rakenteiden yksityiskohtien osalta viitataan hakijan FI-patentteihin nro 59637, 65460 ja 80491 (vast. US-pat. nro 4,441,263, 4,516,330 ja 4,905,380. Myös muun tyypiset sinänsä

tunnetut puhalluslaatikkoratkaisut kuuluvat tämän keksinnön kokonaiskonseptin piiriin. Yksiviiraryhmässä R₁,R₂ käytetään myös käänösylyinterien 11 väleissä puhalluslaatikoita 16, joilla ilmastoidaan kyseisiä välitiloja sekä edistetään haihdutusta rainasta W. Kuivatus-sylinterien 10 pintaa pitäävät puhtaana kaavarit 14.

5

Lisäksi keksinnön kuvioissa 3-9 esityissä sovelluksissa jälkikäsittelyosaan kuuluu konerullain 50 esim. pope-rullain. Rullaimella 50 on-line-tehtävä konerullaa on esitetty viitteellä MR₀ ja yhtä valmista konerullaa viitteellä MR. Konerullaimelle 50 raina W tuodaan kalanterin 40 kautta jälkikuivatusosalta 30 johto- ja ohjaustelojen 35,45,46,47

10 kautta. Viimeisen johto-/ohjaustelan 47 jälkeen on sijoitettu mittalaite 48 rainan W ominaisuuksien mittaamiseksi ennen rullausta. Kalanteri 40 voi edullisesti olla ns. soft-kalanteri, jossa toinen tela on lämmittävä ja toinen pehmeäpinnoitteinen. Luonnollisesti kalanteri voi muodostua myös kahdesta kovasta telasta. Kalanterinippejä voi myös olla useampia.

15

Kuviossa 3 käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu höyrylaatikko 81 johto-/ohjaustelojen 46,47 väliselle rainan W juoksulle, jolloin siis käyristymään vaikutetaan kalanterointiprosessin tapahduttua ennen rullainta 50. Mikäli käyristymistaipumusta halutaan tehokkaasti hallita molempien suuntiin, voidaan myös radan yläpuolella sijoittaa höyry-

20 laatikko 81A tai vastaava.

Kuviossa 4 on ohjaus-/johtotelojen 45 ja 46 väliin sijoitettu höyrylaatikko 82 sekä ohjaus-/johtotelojen 46,47 väliselle rainajuoksulle höyrylaatikko 81, joilla molemmilla vaikutetaan käyristymän hallintaan kalanterin 40 ja rullaimen 50 välisellä rainan W 25 juoksulla.

Kuviossa 5 on ohjaus-/johtotelojen 46,47 väliselle osuudelle järjestetyn höyrylaatikon 81 lisäksi järjestetty höyrylaatikko 83 muodostuvan paperirullan MR₀ yhteyteen, jolloin kalanterin 40 ja rullaimen 50 välisen rainajuoksun lisäksi käyristymän hallintaan 30 vaikutetaan myös muodostuvan rullan MR₀ valmistuksen yhteydessä. Muodostuvan

rullan MR_0 yhteyteen on järjestetty siirrettävä höyrylaatikko 83, mitä on osoitettu nuolella S_{83} . Laatikko 83 siirretään rullakoon kasvaessa rullauksen edistyessä.

Kuviossa 6 on muodostuvan rullan MR_0 yhteyteen järjestetty kaksi höyrylaatikkoa 5 83,84, jotka molemmat ovat siirrettäviä S_{83},S_{84} rullan koon kasvaessa rullauksen edistyessä. Yläpuolisen käyristymäsäädön aikaansaamiseksi voidaan tietysti tässäkin yhteydessä käyttää rainan yläpuolelle asetettua höry- tai kostutuslaitetta 81A.

Kuviossa 7 on ohjaus-/johtotelojen 46,47 väliselle rainan W juoksulle järjestetyn 10 höyrylaatikon 81 lisäksi järjestetty rainan W kostutuslaite 85 ohjaus-/johtotelojen 45,46 väliselle rainan W juoksulle, jolloin rainan W käyristymää kalanterin 40 jälkeen ennen rullainta 50 hallitaan sekä kostutus- että höyrytyskäsittelyllä.

Kuviossa 8 on järjestetty käyristymän hallitsemiseksi kalanterin 40 jälkeen ohjaus-/johtotelojen 46,47 väliselle rainan W juoksulle kostutuslaite 86. Kuvioon on piirretty myös IR-kuivatuslaite 87, jonka avulla rainan yläpintaan voidaan kohdistaa lämpöenergiaimpulssi ja näin vaikuttaa lopputuotteen käyristymätaipumukseen. IR-kuivatuksen sijasta voidaan käyttää myös muuta kuivatinlaitetta. Samoin ko. laitteet voidaan sijoittaa radan molemmin puolin. Käyristymän säätöä toispuoleisen lisäkuivatuksen avulla 20 voidaan käyttää joko yksinään tai yhdistetynä höyrytys- ja/tai kostutuslaitteisiin.

Kuviossa 9 esityssä sovellusesimerkissä on ohjaus-/johtotelojen 45,46 sekä 46,47 välistille rainan W juoksuille järjestetty kostutuslaitteet 85,86 rainan W käyristymän hallitsemiseksi kalanteroinnin suorittamisen jälkeen ennen rullainta 50. Luonnollisesti 25 voidaan käyttää myös yhtä kostutuslaitetta, tai kostutuslaitteet voivat sijaita rainan vastakkaisilla puolilla.

Kuviossa 10 esityssä sovellusesimerkissä käyristymän säätö suoritetaan superkalanterin 110 yhteydessä. Raina W kulkee aukirullaimelta 100 superkalanterin 110 yläosaan ja 30 superkalanterin 110 alaosasta edelleen kiinnirullaimseen 120. Superkalanteri 110 muodostuu pystysuuntaisesta telapinosta, jossa rainan W kiillotusnipit muodostuvat kovapintai-

sesta ja pehmeäpintaisesta telasta. Kuvioon on merkitty muutamia mahdollisia positioita (91,92,93,94,95,96), joissa voidaan käyttää höyrylaatikoita ja/tai kostutuslaitteita ja/tai rainan pintaa voimakkaasti kuumentavia laitteita. Laitteet voivat siten sijaita aukirullaimen 100 ja superkalanterin 110 välisellä rainan W juoksulla (91,92) ja/tai superkalanterin 110 ulosottotelojen 111 yhteydessä (93,94) ja/tai superkalanterin 110 ja kiinnirullaimen 120 välisellä rainan W juoksulla (95,96).

- Keksintöä on edellä selostettu vain eräisiin sen edullisiin sovellusesimerkkeihin viitaten, joiden yksityiskohtiin eksintöä ei ole kuitenkaan tarkoitus mitenkään ahtaasti rajoittaa.
- 10 Keksinnön eri sovellusesimerkeissä esitetyt piirteet ovat yhdistettävissä monin eri tavoin käyristymän hallitsemiseksi. Luonnollisesti eksinnön mukaisesti voidaan kalanterointiprosessin jälkeen käyttää myös muita alan ammattimiehelle sinänsä tunnetuja järjestelyjä käyristymän hallitsemiseksi. Monet muunnokset ja muunnelmat ovat mahdollisia seuraavien patenttivaatimusten määrittelemän eksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperin käyristymän hallitsemiseksi, jossa menetelmässä käytetään paperirainan (W) höyrytystä ja/tai kostutusta ja/tai vastaavia toimenpiteitä paperirainan
- 5 (W) käyristymän hallitsemiseksi, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainan (W) käyristymän hallitsemiseksi suoritettavat toimenpiteet suoritetaan kalanterissa (40) suoritetun kalanterointiprosessin jälkeen tai prosesseissa, joissa ei käytetä kalanterointia, konerullaimen yhteydessä tai sen jälkeen suoritettavissa prosessivaiheissa.
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) höyrytetään tai kostutetaan aukirullaimen (20) rullaustelan (22) yhteyteen järjestetyllä höyrylaatikolla/höyrylaatikoilla (22A,22B) tai kostituslaitteilla.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) höyrytetään tai kostutetaan aukirullaimen (20) ohjaus-/johtotelojen (25,26) yhteyteen järjestetyllä höyrylaatikolla/höyrylaatikoilla (25A,26A) tai kostituslaitteilla.
- 20 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperiraina (W) höyrytetään tai kostutetaan aukirullaimen (60) jälkeen ennen ja/tai jälkeen pituusleikkuria (65) sijoitettujen ohjaus-/johtotelojen (63,66) yhteyteen järjestetyllä höyrylaatikolla/höyrylaatikoilla (63A,66A) tai kostituslaitteilla.
- 25 5. Patenttivaatimuksen 1 tai 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) höyrytetään tai kostutetaan kantotelaarullaimen rullaimen (70) toisen kantotelan (68) yhteyteen järjestetyllä höyrylaatikolla (68A) tai kostituslaitteilla ja/tai toiseen kantotelaan (69) muodostetulla höyrytysvyöhykkeellä (69A) ja/tai kantotelojen (68,69) ja muodostuvan paperirullan (71) väliin järjestetyn höyryputken (71A) välityksellä.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) höyrytetään kalanterin (40) jälkeen ainakin yhdellä höyrylaatikolla (81) ennen rullainta (50).
- 5 7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kalanterin (40) ja rullaimen (50) välisellä rainanjuoksulla paperirainaa (W) höyrytetään kahdella höyrylaatikolla (81,82).
- 10 8. Patenttivaatimuksen 1 tai 6-7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) höyrytetään tai kostutetaan rullaimella (50) muodostuvan paperirullan (MR_0) yhteyteen järjestetystä höyrylaatikkoa (83) tai vastaava kostutuslaite siirretään (S₈₃) rullauksen edistyessä.
- 15 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että muodostuvan rullan (MR_0) yhteyteen järjestettyä höyrylaatikkoa (83) tai vastaava kostutuslaite siirretään (S₈₃) rullauksen edistyessä.
- 20 10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) höyrytetään rullaimella (50) muodostuvan paperirullan (MR_0) yhteyteen järjestetystä kahdella höyrylaatikolla (83,84) tai vastaavilla kostutuslaitteilla, joita siirretään (S₈₃, S₈₄) rullauksen edistyessä.
- 25 11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) kostutetaan kostutuslaitteella (85) ja höyrytetään höyrylaatikolla (81) kalanterin (40) ja rullaimen (50) välisellä rainanjuoksulla.
12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä paperirainaa (W) kostutetaan ainakin yhdellä kostutuslaitteella (86) kalanterin (40) ja rullaimen (50) välisellä rainanjuoksulla.
- 30 13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä käyristymän säätö toteutetaan rainaan kohdistetulla toispuoleisella kuivatusimpulssilla.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että toispuoleinen kuivatusimpulssi saadaan aikaan yhdellä tai useammalla IR-kuivattimella.
15. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että toispuoleista 5 kuivatusta käytetään yhdessä höyrytyksen ja/tai kostutuksen kautta.
16. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä toimenpiteet paperirainan (W) käyristymän hallitsemiseksi suoritetaan kuna 10 rainaa (W) on kuivattu kuivatusosan (30) ainakin kahdessa normaalilla yksiviiravientiä soveltavassa kuivatusryhmässä (R_1, R_2).
17. Paperi- tai kartonkikone, joka käsittää ainakin perälaatikon formerin, puristimen ja kuivatusosan, jossa paperi- tai kartonkikoneessa käyristymän hallintaan käytetään höyrylaatikoita ja/tai kostutuslaitteita ja/tai IR-kuivatinta ja/tai vastaavia käyristymänhall- 15 lintalaitteita, t u n n e t t u siitä, että höyrylaatikot ja/tai kostutuslaitteet ja/tai IR-kuivattimet ja/tai vastaavat käyristymänhallintalaitteet paperirainan (W) käyristymän hallitsemiseksi on sijoitettu kalanterin (40) jälkeen tai mikäli kalanteria ei käytetä, konerullaimen yhteyteen tai sen jälkeisen jälkikäsittelyprosessin yhteyteen.
- 20 18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää aukirullaimen (20) rullaustelan (22) yhteyteen järjestetyt höyrylaatikon/höyrylaatikoita (22A,22B) tai kostutuslaitteet.
- 25 19. Patenttivaatimuksen 17 tai 18 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää aukirullaimen (20) ohjaus-/johtotelojen (25,26) yhteyteen järjestetyt höyrylaatikon/höyrylaatikoita (25A,26A) tai kostutuslait- teet.
- 30 20. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, t u n n e t t u siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää aukirullaimen (60) jälkeen ennen ja/tai jälkeen pituus-

leikkuria (65) sijaitsevan ohjaus-/johtotelojen (63,66) yhteyteen järjestetyn höyrylaatikon/höyrylaatikoita (63A,66A) tai kostutuslaitteet.

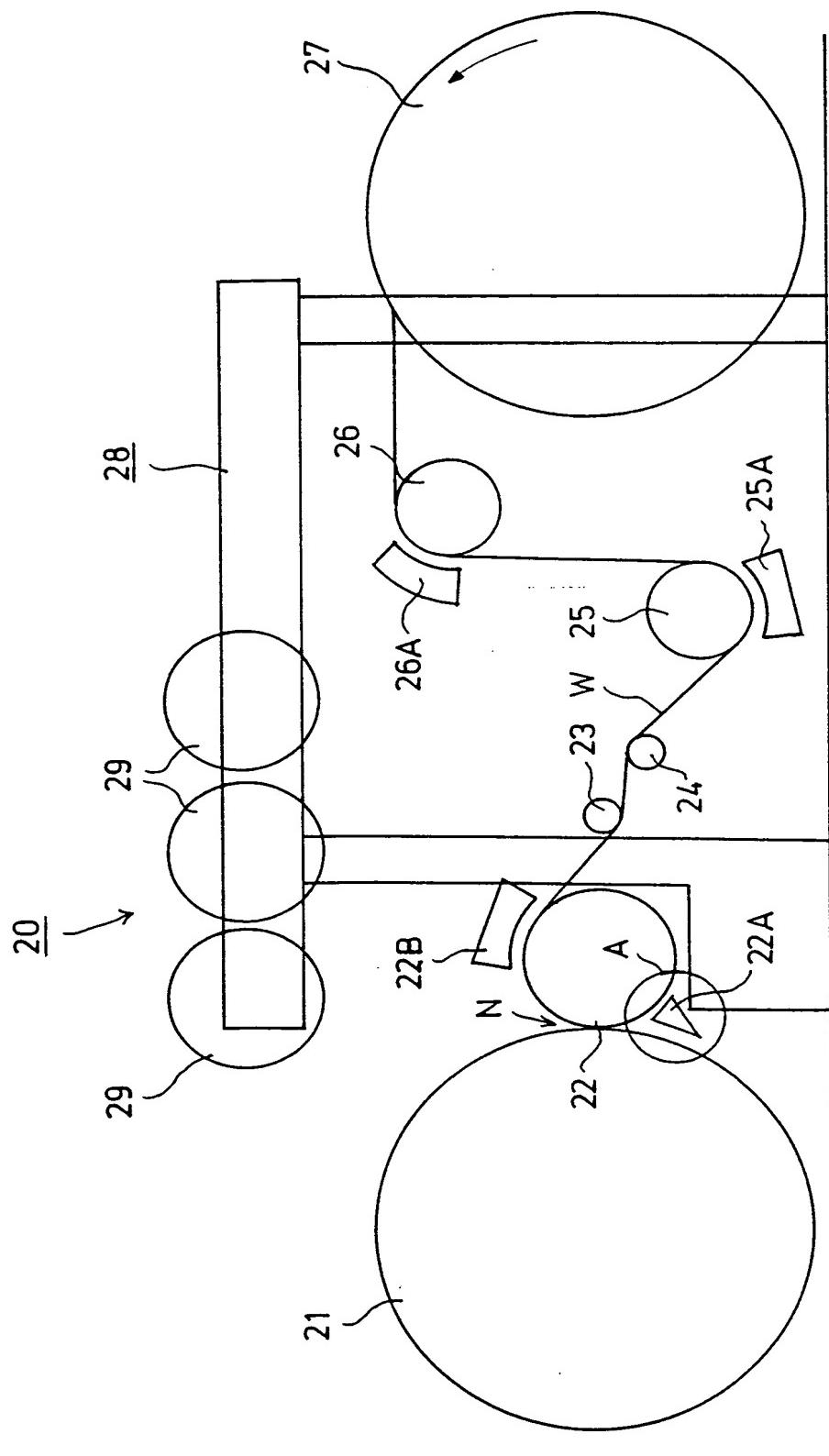
- 21. Patenttivaatimuksen 17 tai 20 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää kantotelarullaimen rullaimen (70) toisen kantotelan (68) yhteyteen järjestetyn höyrylaatikon (68A) tai kostutuslaitteen ja/tai toiseen kantotelaan (69) muodostetun höyrytysvyöhykkeen (69A) ja/tai kantotelojen (68,69) ja muodostuvan paperirullan (71) väliin järjestetyn höyruputken (71A).
- 10 22. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää kalanterin (40) jälkeen ainakin yhden höyrylaatikon (81) ennen rullainta (50).
- 15 23. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että paperi- tai kartonkikoneessa kalanterin (40) ja rullaimen (50) väliselle rainanjuoksulle on sijoitettu kaksi höyrylaatikkoa (81,82).
- 20 24. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää rullaimella (50) muodostuvan paperirullan (MR_0) yhteyteen järjestetyn höyrylaatikon (83) tai kostutuslaitteen.
- 25 25. Patenttivaatimuksen 24 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että muodostuvan rullan (MR_0) yhteyteen järjestetty höyrylaatikko (83) tai kostutuslaite on siirrettävä (S_{83}) rullauksen edistyessä.
- 30 26. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää rullaimella (50) muodostuvan paperirullan (MR_0) yhteyteen järjestetyt kaksi höyrylaatikkoja (83,84) tai kostutuslaitetta, jotka ovat siirrettäviä (S_{83}, S_{84}) rullauksen edistyessä.

27. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää kostutuslaitteen (85) ja höyrylaatikon (81) kalanterin (40) ja rullaimen (50) välisellä rainanjuoksulla.
- 5 28. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää ainakin yhden kostutuslaitteen (86) kalanterin (40) ja rullaimen (50) välisellä rainanjuoksulla.
- 10 29. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että kalanterina (40) käytetään soft-kalantteria.
30. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että kalanteri muodostuu kovapintaisista teloista.
- 15 31. Patenttivaatimuksen 30 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että kalanterina (40) käytetään superkalantteria.
- 20 32. Patenttivaatimuksen 31 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että käyristymän säätö suoritetaan superkalanterille sijoitetuilla kostutus-/höyrytys-/kuumentuslaittein (91,92,93,94,95,96).
- 25 33. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että paperi- tai kartonkikone käsittää jälkikuivatusosan (30), jossa on ainakin kaksi normaalialia yksiviiravientiä soveltavaa kuivatusryhmää (R_1, R_2).
34. Patenttivaatimuksen 17 mukainen paperi- tai kartonkikone, tunnettu siitä, että käyristymänsäätölaite/-laitteet on koneen poikkisuunnassa profiloiva.

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä paperin käyristymän hallitsemiseksi, jossa menetelmässä käytetään paperirainan (W) höyrytystä ja/tai kostutusta ja/tai vastaavia toimenpiteitä paperirainan (W) käyristymän hallitsemiseksi. Menetelmässä paperirainan (W) käyristymän hallitsemiseksi suoritettavat toimenpiteet suoritetaan kalanterissa (40) suoritetun kalanterointiprosessin jälkeen tai prosesseissa, joissa ei käytetä kalanterointia, konerullaimen yhteydessä tai sen jälkeen suoritettavissa prosessivaiheissa. Keksinnön kohteena on myös paperi- tai kartonkikone, joka käsittää ainakin perälaatikon formerin, puristimen ja kuivatusosan, jossa paperi- tai kartonkikoneessa käyristymän hallintaan käytetään höyrylaatikoita ja/tai kostutuslaitteita ja/tai IR-kuivatinta ja/tai vastaavia käyristymähallintalaitteita. Höyrylaatikot ja/tai kostutuslaitteet ja/tai IR-kuivattimet ja/tai vastaavat käyristymähallintalaitteet paperirainan (W) käyristyman hallitsemiseksi on sijoitettu kalanterin (40) jälkeen tai mikäli kalanteria ei käytetä, konerullaimen yhteyteen tai sen jälkeisen jälkikäsittelyprosessin yhteyteen.

(FIG. 3)



P_1 KOHTA A
 P_2 KOHTA A
22A

FIG. 1

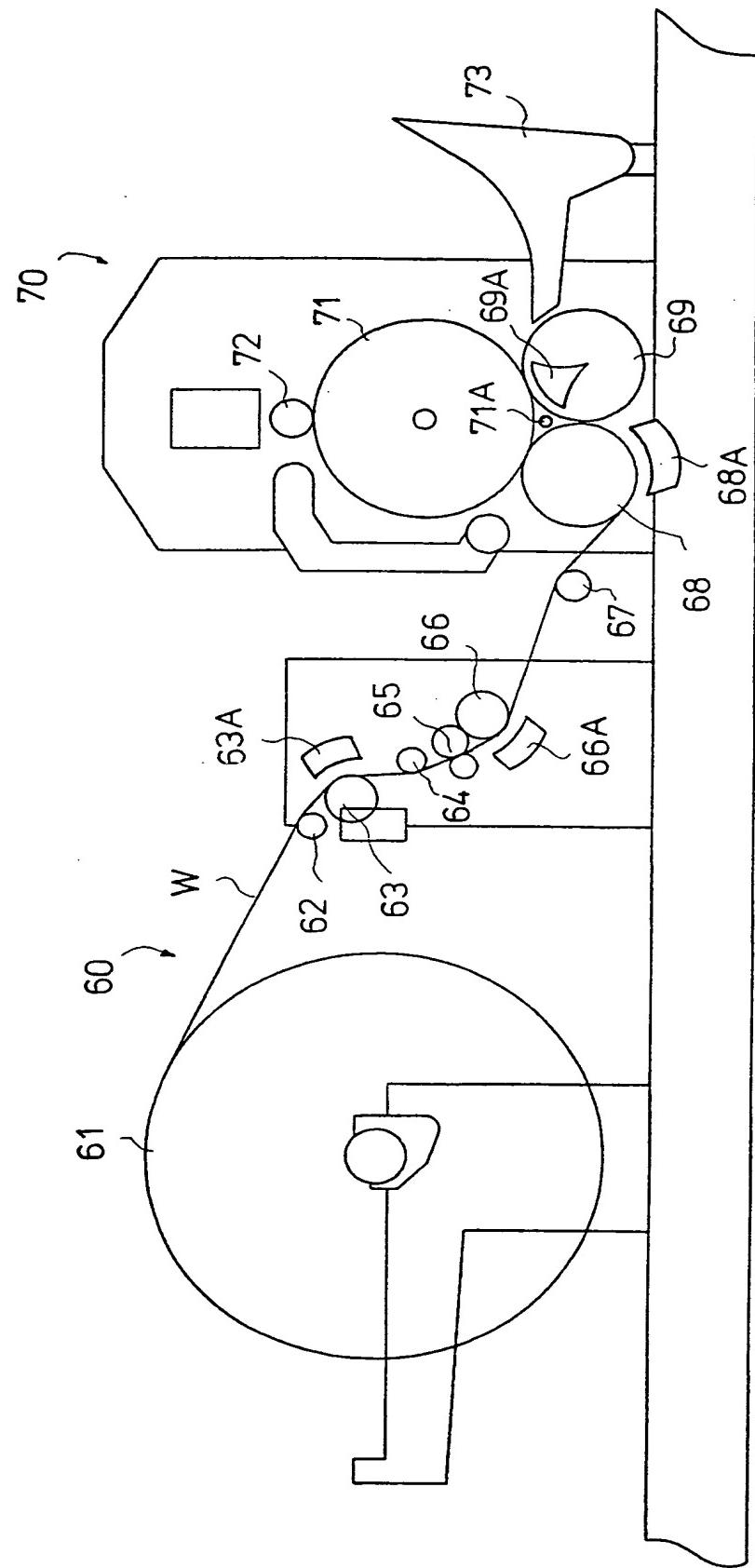


FIG. 2

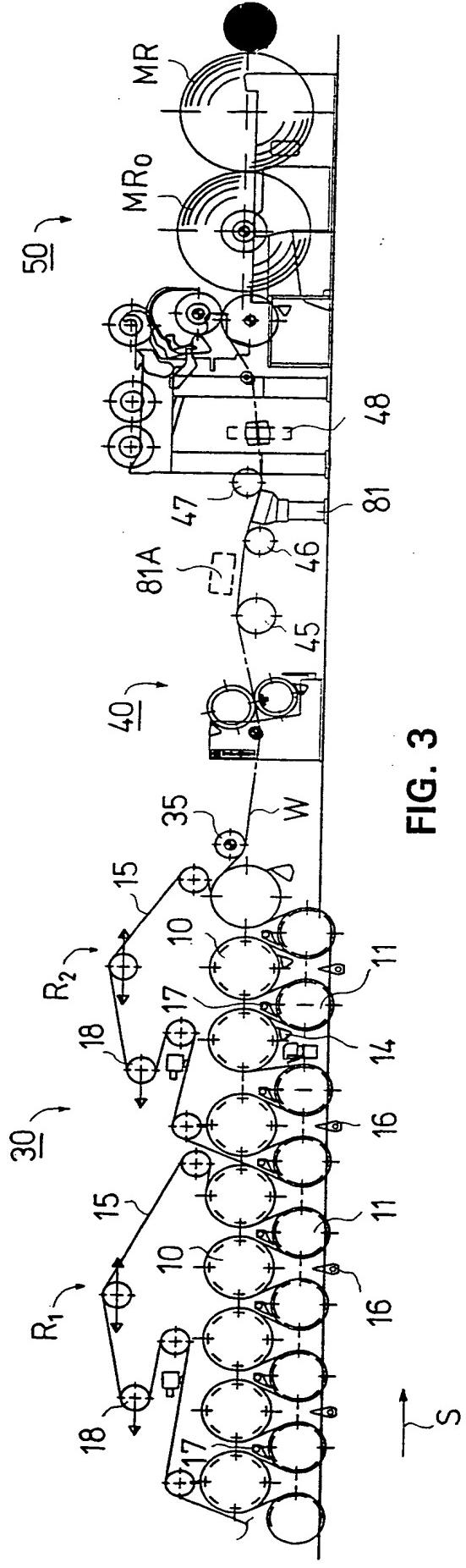


FIG. 3

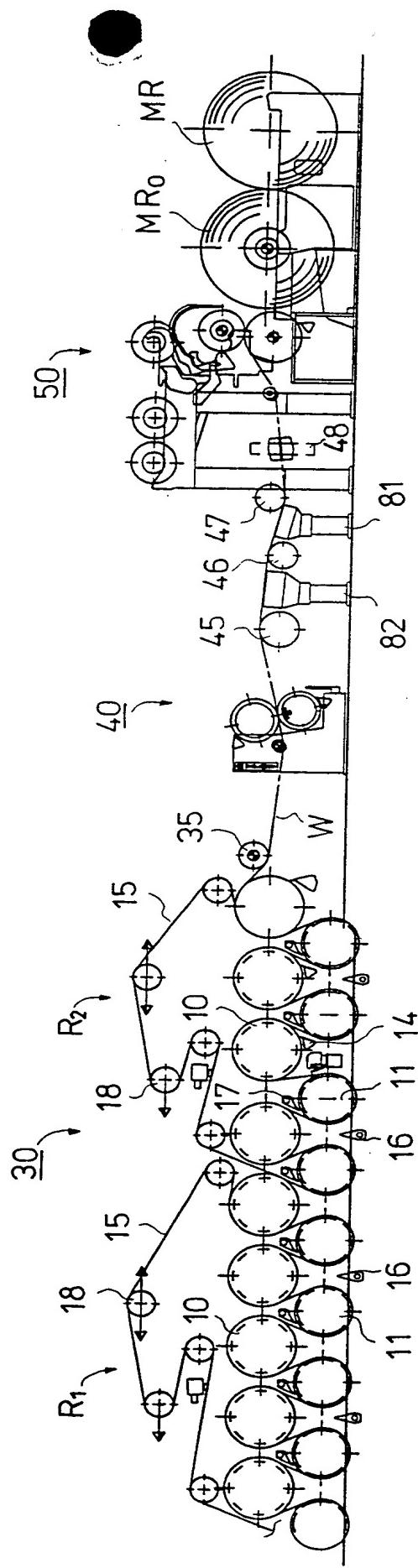


FIG. 4

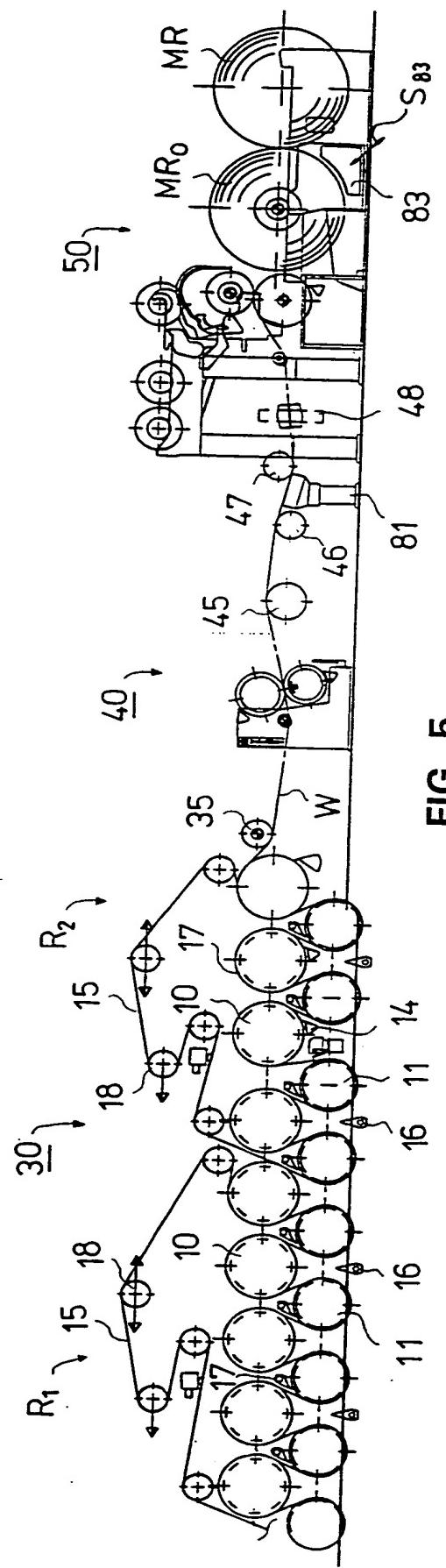
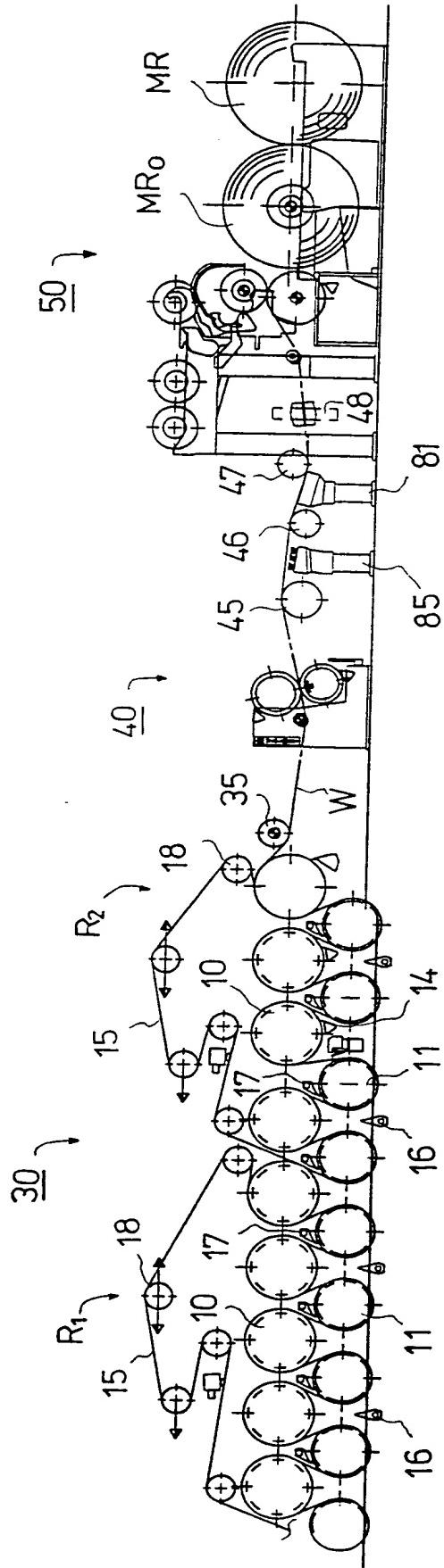
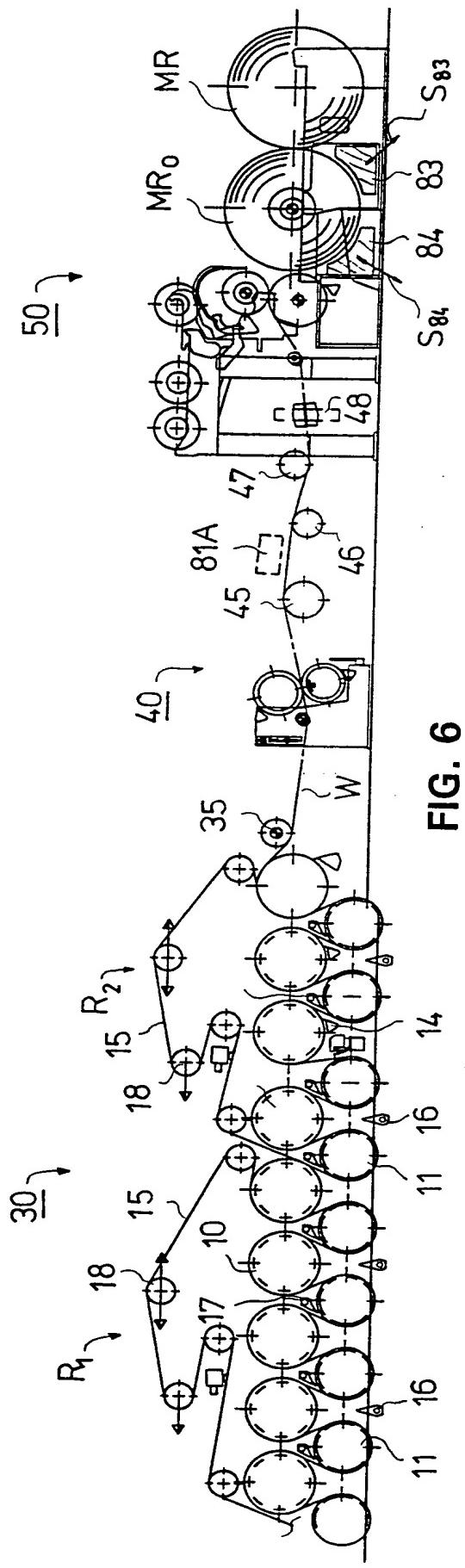


FIG. 5



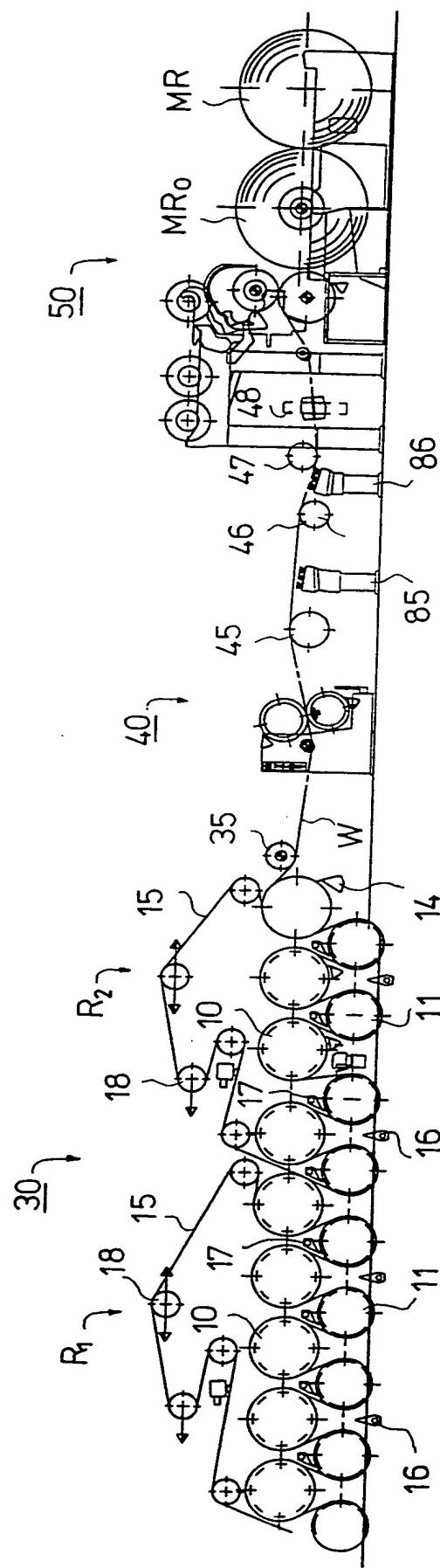
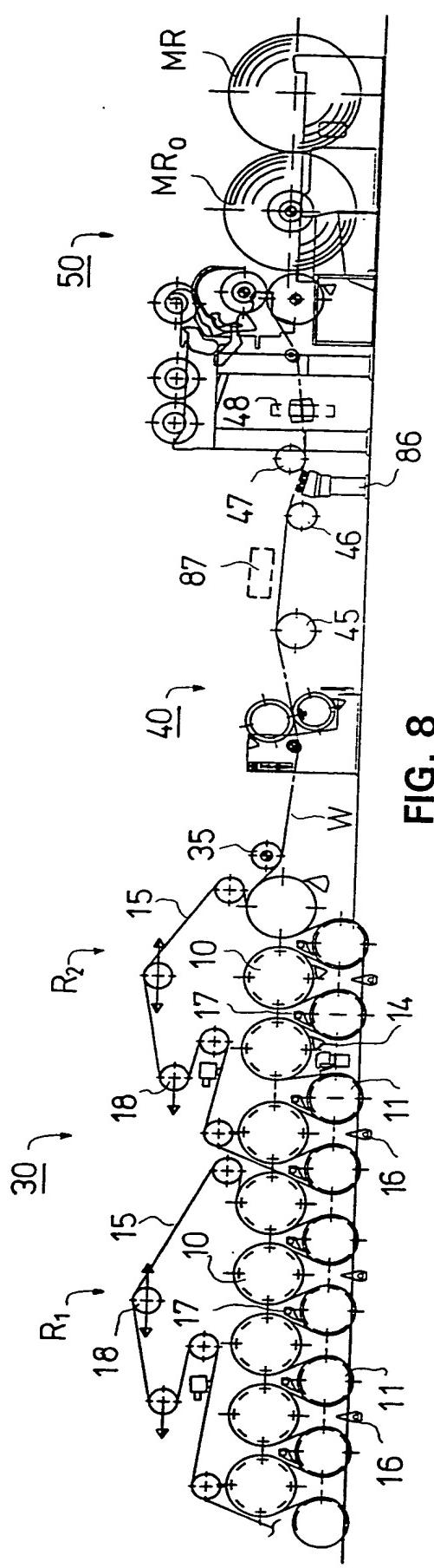


FIG. 10

